

Artículo de fondo

# Estado actual de los tiburones y rayas (*Pisces: Elasmobranchii*) en el mar Caribe venezolano: biodiversidad, pesca y conservación

Rafael Tavares\*<sup>✉</sup>

Con el propósito de ofrecer información actualizada acerca del estado de los elasmobranchios en Venezuela, se analizaron la diversidad de especies, la tendencia de la producción pesquera, la composición de la captura por especies en las pesquerías y los avances en conservación para este grupo de peces cartilaginosos. Todo ello con base en la literatura disponible y los datos históricos de producción pesquera nacional. En Venezuela existe una importante diversidad de elasmobranchios, habiéndose registrado hasta la fecha 115 especies (66 tiburones y 49 rayas). Referente a los datos de producción pesquera de elasmobranchios (1950-2018), la evolución de los volúmenes está definida por dos etapas: una de incremento (1950-1997) y otra de declive sostenido (1998-2018). Esta caída de la producción pesquera tiene relación con cambios en el modelo político y los procesos aplicados en las instituciones del estado a partir de 1998, y que definitivamente afectaron el proceso de registro de la información pesquera por parte del INSOPESCA. En Venezuela se ha hecho un trabajo importante en materia de investigación y conservación dirigida a los elasmobranchios; sin embargo, queda todavía mucho camino por recorrer. De acuerdo con el estatus de conservación global UICN, 23.2% de las especies de elasmobranchios registradas para Venezuela se encuentra amenazado. Los avances han estado limitados debido a la falta de apoyo a la investigación y a las instituciones gubernamentales.

**Palabras clave:** elasmobranchios, especies, pesquería, taxonomía, Venezuela

## Current status of sharks and rays (*Pisces: Elasmobranchii*) in the Venezuelan Caribbean Sea: biodiversity, fishery and conservation

In order to provide updated information on the status of elasmobranchs in Venezuela, the present work analyzed the diversity of species, the trend of fishery production, the catch composition by species and fisheries, and the advancement in conservation for this group of fishes. All this based on the available literature and the historical data of national fishery production. In Venezuela there is high elasmobranch diversity; 115 species (66 sharks and 49 rays) have been observed to date. Regarding the fishery data (1950-2018), landing trend is characterized by two stages: one of increase (1950-1997) and another of sustained decline (1998-2018). This decrease in elasmobranch production is related to changes in the political model and the processes applied by governmental institutions since 1998, which affected the process of registration of fishing data by the INSOPESCA. Important research and conservation efforts have been undertaken in Venezuela in order to generate elasmobranch data; however, there is still a long way to go. According to the global conservation status of the UICN, 23.2% of the elasmobranch species recorded for Venezuela are threatened. Progress has been limited due the lack of support for research and the governmental institutions.

**Key words:** elasmobranchs, fishery, species, taxonomy, Venezuela

### Introducción

A los tiburones y rayas se les agrupa taxonómicamente en la subclase Elasmobranchii (Compagno 1984); este grupo de peces se diversifica en todos los mares, océanos y sistemas continentales,

y representa 3% de todos los peces vivos conocidos (Nelson 2016). Actualmente, se conocen 34 familias, 105 géneros y 509 especies de tiburones, y 24 familias, 88 géneros y 630 especies de rayas (Weigmann 2016). Si bien existe cierta discordancia en cuanto al número de especies de tiburones y rayas reportado, la diversidad de especies antes mencionada es comparable con la registrada previamente en otros estudios (Aschliman *et al.* 2010, Cotton y Grubbs 2015,

\* Centro para la Investigación de Tiburones (cit). Av. Don Bosco, Qta abc, No. 10, La Florida, Caracas 1050, Venezuela.  
✉ rafaeltavares2569@gmail.com

Ebert *et al.* 2013, Ebert y Van Hees 2015). Los tiburones están en el ápice de la cadena trófica y, por tanto, desempeñan una función esencial para el mantenimiento del equilibrio ecológico de los ecosistemas marinos (Wetherbee y Cortés 2004). Además, los tiburones y rayas son particularmente vulnerables a la explotación pesquera debido a sus características biológicas, como crecimiento lento, madurez sexual tardía, baja fecundidad y periodos largos de gestación (Holden 1974, Stevens *et al.* 2000, Frisk 2005).

A pesar de la importancia ecológica y comercial de los elasmobranquios, en general, existe una constante preocupación a escala internacional por el incremento de las capturas y la disminución de la biomasa de las poblaciones (Davidson *et al.* 2016, Dulvy *et al.* 2017). Se estima que el volumen de desembarques de elasmobranquios a escala mundial, únicamente durante el periodo 2009-2013, ascendió a 759.495 t (Simpfendorfer y Dulvy 2017). En el océano Atlántico, el Golfo de México y el mar Caribe existe evidencia de la reducción drástica de la abundancia y la pérdida de la diversidad de varias especies de tiburones (Baum *et al.* 2003, Baum y Myers 2004, Cortés *et al.* 2007, Tavares y Arocha 2008; Ferretti *et al.* 2010, Ward-Paige *et al.* 2010, Davidson *et al.* 2016). Los tiburones no son los únicos elasmobranquios en riesgo, las rayas también han estado sujetas a declives poblacionales, hasta el punto en que 20% de las especies presenta algún grado de amenaza (Ward-Paige *et al.* 2012, Dulvy *et al.* 2014). Tanto la pesca comercial, como artesanal o la industrial han sido catalogadas como las principales causas de la sobreexplotación de los elasmobranquios, pero también la degradación de los ecosistemas marinos y la afectación de los hábitats esenciales (p. ej. áreas de crianza y de alimentación) tienen parte de responsabilidad en la disminución de la abundancia de las especies y el colapso de sus poblaciones (Camhi *et al.* 1998, Stevens *et al.* 2000, Dulvy *et al.* 2014). Adicionalmente, el incremento del comercio internacional, principalmente por la demanda de aletas de tiburón, ha contribuido a acelerar el riesgo de extinción de estas especies (McClenachan *et al.* 2016). Por otra parte, la remoción o la eliminación de los depredadores marinos, como los tiburones y rayas, conllevaría a perturbar el control *top-down*,

lo que a su vez tendría implicaciones negativas e irreversibles para los ecosistemas (Myers *et al.* 2007, Dulvy *et al.* 2014).

Si bien se han realizado esfuerzos internacionales para reducir el impacto negativo que tienen las pesquerías en los tiburones y rayas, muchas de sus poblaciones continúan amenazadas. Los planes de manejo dirigidos a los elasmobranquios generalmente incluyen regulaciones tales como el cierre total o temporal de la pesca, el establecimiento de tallas mínimas de captura basado en las tallas de madurez sexual y la asignación de cuotas de captura, entre otras; sin embargo, las medidas de conservación y manejo instrumentadas a escala global no han tenido un impacto efectivo para revertir esta tendencia negativa en las especies con mayor riesgo (Haas *et al.* 2017). Una estrategia de conservación que ha recibido gran atención durante los últimos años es la creación de áreas marinas protegidas (AMP), y éstas pueden tener diversos grados de protección, pero por lo general incluyen la regulación parcial o total de la extracción de especies, así como limitaciones en las actividades antropogénicas (White *et al.* 2017, Speed *et al.* 2018). En el caso de los tiburones, la protección de ciertos hábitats esenciales mediante la creación de AMP, ha mostrado que esta medida es potencialmente beneficiosa para la conservación de sus poblaciones (Heupel y Simpfendorfer 2005, Garla *et al.* 2006, Knip *et al.* 2012, Yates *et al.* 2016, Graham *et al.* 2016).

En Venezuela, los tiburones y rayas constituyen un recurso pesquero tradicional, explotado principalmente por las pesquerías artesanales a lo largo de casi toda la costa y las islas; por lo regular estos recursos pesqueros han carecido de importancia económica por su bajo costo de comercialización, en comparación con la del grupo de los peces teleósteos; no obstante, en el ámbito social, la pesca de tiburones y rayas quizá sea el principal o único medio de subsistencia de innumerables grupos familiares de las comunidades pesqueras artesanales que se distribuyen a lo largo de las zonas costeras venezolanas. Con todo y esto, en Venezuela no se tiene conocimiento del estado de salud de las poblaciones de los elasmobranquios más importantes, lo que se debe en parte a la escasez o la inexistencia de la información básica (biológica y pesquera) necesaria para

poder llevar a cabo la evaluación de las poblaciones desde el punto de vista cuantitativo.

El primer inventario de especies de elasmobranquios realizado en Venezuela fue publicado por Cervigón (1966) en su obra *Los peces marinos de Venezuela*, en la que reporta un total de 16 especies de tiburones y 16 especies de rayas. El inventario de especies para Venezuela y el mar Caribe se incrementaría posteriormente con la ejecución de diversos estudios nacionales e internacionales realizados durante las últimas dos décadas. Entre los trabajos más relevantes que contribuyeron con el ulterior conocimiento de la diversidad de especies de elasmobranquios, podemos mencionar la obra complementaria *Los peces marinos de Venezuela: Tiburones y rayas* de los autores Cervigón y Alcalá (1999), publicación de carácter taxonómico dedicada a los elasmobranquios; también algunos trabajos de seguimiento de la pesquería industrial palangrera (Yegres *et al.* 1996, Arocha *et al.* 2002, Tavares y Arocha 2008); varios estudios sobre la evaluación de las capturas procedentes de la pesca artesanal dirigida a los tiburones (Tavares 2005, 2009a, Tavares y Sánchez 2012); y las publicaciones de varios taxónomos e investigadores (Cervigón *et al.* 1992, Compagno 2002, McEachran y De Carvalho 2002) auspiciadas por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

Otros estudios realizados en Venezuela están dirigidos a evaluar aspectos biológicos, ecológicos y pesqueros de especies con importancia comercial, tales como el análisis de los contenidos estomacales y los hábitos alimenticios del cazón playón (*Rhizoprionodon porosus*) en el oriente de Venezuela (Gómez y Bashirullah 1984), y del tiburón macuira (*Carcharhinus limbatus*) en el archipiélago Los Roques (Tavares y Provenzano 2000); el estudio de aspectos biológicos tales como la estructura de la población, la edad y el crecimiento del tiburón coralino (*Carcharhinus perezii*) en el mismo archipiélago (Tavares 2009b); la evaluación de la biología pesquera del cazón viuda amarilla (*Mustelus higmani*) en la región nororiental de Venezuela (Tavares *et al.* 2010); la caracterización de las capturas comerciales de la raya látigo hocicona (*Hypanus guttatus*) en la isla Zapara, Golfo de Venezuela (Barrios-Garrido *et al.* 2017); el estudio

de la distribución, la estructura poblacional y la abundancia del tiburón azul (*Prionace glauca*) en el mar Caribe y aguas adyacentes del Atlántico Norte (Tavares y Arocha 2012); la descripción de la pesca del chucho pintado (*Aetobatus narinari*) en el archipiélago de Los Frailes, región nororiental de Venezuela (Cordovés *et al.* 2013); la evaluación de la distribución espacial y las áreas de crianza del tiburón limón (*Negaprion brevirostris*) en el archipiélago Los Roques (Tavares *et al.* 2016); y el análisis de las capturas y la distribución del tiburón carite (*Isurus oxyrinchus*) en el mar Caribe (Arocha *et al.* 2017), entre otros estudios.

Otra fuente de información técnico-científica importante la conforman las tesis de grado. En el caso de Venezuela y sobre elasmobranquios podemos mencionar, por ejemplo, el análisis de la edad y el crecimiento del cazón playón (*R. porosus*) en la isla Margarita (Medina 2009); la descripción de la biología y la pesquería artesanal de varias especies de rayas en la isla Cubagua (Cordovés 2010); la evaluación de la biodiversidad de elasmobranquios en el Golfo de Venezuela (Guardia 2010); los estudios sobre la estructura de tallas, la demografía, la biología reproductiva y el crecimiento del cazón viuda amarilla (*M. higmani*) realizados en la región nororiental (Sánchez 2012, García 2015, Macías 2017, Carrillo 2019) y la evaluación de la pesca y la comercialización de tiburones y rayas en Cumana, estado de Sucre (Márquez 2018). Estos estudios han sido el soporte para posteriores investigaciones científicas más detalladas sobre la biología, la pesquería y la conservación de los elasmobranquios con importancia comercial en Venezuela.

Si bien se ha realizado un esfuerzo de investigación durante los últimos años en Venezuela, existe todavía un gran vacío de información de línea base, necesaria para evaluar la vulnerabilidad de las poblaciones sujetas a grados elevados de mortalidad por pesca. Algunas de las limitantes en relación con la escasez de información científica, son la dificultad de obtener los datos y muestras biológicas de las especies, la falta de apoyo de las instituciones gubernamentales y la inexistencia de recursos financieros para la investigación pesquera, que se ha hecho más evidente en años recientes. Con el propósito de recopilar y consolidar la información existente acerca del

estado actual de los tiburones y rayas en aguas del Caribe venezolano, los objetivos del presente trabajo fueron: 1) analizar la diversidad de especies presentes en el área de estudio, 2) examinar las tendencias de la producción pesquera en series de tiempo, 3) describir la composición de la captura por especies y regiones en las pesquerías más importantes y 4) analizar los aspectos relacionados con la conservación de este grupo de especies. Para ello, se realizó una revisión bibliográfica (registros taxonómicos para el área de estudio, trabajos científicos publicados y literatura disponible en medios impresos y digitales) y se analizó la base de datos históricos de producción pesquera nacional.

### Diversidad de especies

El inventario actualizado de las especies de elasmobranquios de Venezuela que se presenta en este trabajo, se realizó con base en los reportes y registros taxonómicos disponibles para la región del Caribe (Cervigón *et al.* 1992, Heemstra 1997, Cervigón y Alcalá 1998, Compagno 2002, McEchran y De Carvalho 2002, Tavares y Arocha 2008, Tavares 2009a, Ron *et al.* 2010, Cervigón 2011, Ebert *et al.* 2013, Fariña *et al.* 2014, Acero *et al.* 2016, Tavares *et al.* 2019). El desarrollo de los análisis moleculares durante los últimos años ha contribuido con grandes avances para el conocimiento taxonómico de los elasmobranquios (Nelson 2016). Como consecuencia, para este grupo de peces (pero principalmente las rayas) se han registrado recientemente algunos cambios de carácter taxonómico relacionados principalmente con los nombres de las familias y las especies (De Carvalho *et al.* 2016, Last *et al.* 2016a, 2016b, Weigmann 2016, White *et al.* 2018). En tal sentido, la presencia de las especies para el Caribe venezolano, así como las nuevas designaciones de los nombres científicos fueron consultadas y verificadas en el catálogo de peces de la plataforma digital de *California Academy of Sciences*<sup>1</sup>, y se utilizó el nombre válido taxonómicamente.

De acuerdo con reportes, en el mar Caribe venezolano se ha registrado la presencia de 109 especies pelágico-costeras de elasmobranquios (Tabla 1). De este total, 66 especies son de tiburones y 43 especies rayas, agrupadas taxonómicamente en 20 y 15 familias, respectivamente. Si bien este trabajo estuvo enfocado en las especies marinas, se reportan también seis especies adicionales de rayas dulceacuícolas pertenecientes a la familia Potamotrygonidae (Lasso *et al.* 2016), con lo que aumenta a 115 especies el inventario de elasmobranquios en Venezuela. La diversidad de especies de tiburones y rayas presentes en aguas venezolanas es importante, toda vez que representa 61% de todas las especies reportadas en el Atlántico centro-occidental. Para otras áreas adyacentes, Mejía-Falla y Navia (2019) reportan un total de 57 especies de tiburones y 33 especies de rayas en el Caribe colombiano, comparable con el número de especies reportado en este estudio para Venezuela. Por otra parte, el número de elasmobranquios marinos registrados en Brasil son de 89 especies de tiburones y 70 especies de rayas (Rosa y Gadig 2014, Spier *et al.* 2018). La mayor diversidad observada en las costas de Brasil sin duda tiene relación con la gran extensión del área marino-costera (latitudinalmente) que posee este país suramericano.

Un aspecto interesante que hay que resaltar es que, según observaciones del autor, existe la sospecha de la presencia de *Rhizoprionodon terraenovae* (Richardson 1836) en el mar Caribe; sin embargo, este hecho no se ha confirmado. Los tiburones playón (*R. porosus*) y chino (*Rhizoprionodon lalandii*) son especies comunes que se distribuyen desde las costas caribeñas de Venezuela y Colombia, hasta Brasil; mientras que el tiburón picudo (*R. terraenovae*) está restringido hacia el Golfo de México (Compagno 2002). Dicha suposición se originó debido a las capturas ocasionales (en Venezuela y Colombia) de individuos con ciertas características morfológicas y biológicas (coloración y estados de madurez sexual) similares a las de *R. terraenovae*. No obstante, los estudios genéticos llevados a cabo en el Atlántico centro-occidental, por ahora no han sido concluyentes con respecto a la presencia de *R. terraenovae* en el mar Caribe venezolano y colombiano, así como también en las costas de Brasil (Mendonça *et al.* 2011a, Almanza-Bernal

1. California Academy of Science, Golden Gate Park, San Francisco, California 94118, USA. <https://www.calacademy.org> (Revisada mayo 2019).



Tabla 1

Especies de elasmobranquios (tiburones y rayas) registradas para el mar Caribe venezolano. Categorías de estatus de conservación UICN: Peligro Crítico (PC), En Peligro (EP), Vulnerable (VU), Casi Amenazada (NT), Preocupación Menor (LC), Datos Insuficientes (DD) y No Evaluada (NE). \*Especies de rayas dulceacuólicas

Clasificación	Nombre común		Estatus UICN	
	Venezuela	FAO	Global	Nacional
<b>Tiburones (Seláceos)</b>				
<b>Hexanchiformes</b>				
<b>Hexanchidae</b>				
<i>Hepranchias perlo</i> (Bonnaterre 1788)	Tiburón de fondo	Cañabota bocadulce	NT	NE
<i>Hexanchus griseus</i> (Bonnaterre 1788)	Tiburón ojo de vaca	Cañabota gris	NT	NE
<i>Hexanchus vitulus</i> Springer & Waller 1969	Tiburón ojo de vaca	Cañabota ojigrande	NE	NE
<b>Echinorhiniformes</b>				
<b>Echinorhinidae</b>				
<i>Echinorhinus brucus</i> (Bonnaterre 1788)	Cazón de puyas	Tiburón de clavos	DD	NE
<b>Squaliformes</b>				
<b>Squalidae</b>				
<i>Cirrhigaleus asper</i> (Merrett 1973)	Cazón de puyas	Galludo raspa	DD	NE
<i>Squalus acanthias</i> Linnaeus 1758	Cazón de puyas	Mielga	VU	NE
<i>Squalus cubensis</i> Howell Rivero 1936	Cazón de puyas	Galludo cubano	DD	NE
<i>Squalus mitsukurii</i> Jordan & Snyder 1903	Cazón de puyas	Galludo espinilla	DD	NE
<b>Centrophoridae</b>				
<i>Centrophorus granulosus</i> (Bloch & Schneider 1801)	Cazón	Quelvacho	NE	NE
<i>Centrophorus squamosus</i> (Bonnaterre 1788)	Cazón	Quelvacho negro	VU	NE
<i>Centrophorus uyato</i> (Rafinesque 1810)	Cazón	Quelvacho	DD	NE
<b>Etmopteridae</b>				
<i>Etmopterus gracilispinis</i> Kreff 1968	Cazón	Tollo lucero andoneado	LC	NE
<i>Etmopterus perryi</i> Springer & Burgess 1985	Cazón	Tollo	DD	NE
<i>Etmopterus schultzi</i> Bigelow, Schroeder & Springer 1953	Cazón	Tollo lucero franjeado	LC	NE
<i>Etmopterus virens</i> Bigelow, Schroeder & Springer 1953	Cazón	Tollo lucero verde	LC	NE
<b>Somniosidae</b>				
<i>Centroscymnus owstonii</i> Garman 1906	Cazón negro	Sapata lija	LC	NE
<i>Zameus squamulosus</i> (Günther 1877)	Cazón	Bruja terciopelo	DD	NE
<b>Oxynotidae</b>				
<i>Oxynotus caribbaeus</i> Cervigón 1961	Tiburón chanco	Tiburón ojinoto	DD	NE
<b>Dalatiidae</b>				
<i>Dalatias licha</i> (Bonnaterre 1788)	Cazón carocho	Carocho	NT	NE
<i>Isistius brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard 1824)	Cazón cigarro	Tollo cigarro	LC	NE
<i>Squaliolus laticaudus</i> Smith & Radcliffe 1912	Cazón espinoso	Tollo pigmeo espinudo	LC	NE
<b>Squatiniiformes</b>				
<b>Squatinaidae</b>				
<i>Squatina david</i> Acero, Tavera, Anguila & Hernández 2016	Pez ángel	Tiburón ángel	NE	NE

Clasificación	Nombre común		Estatus UICN	
	Venezuela	FAO	Global	Nacional
<b>Lamniformes</b>				
<b>Pseudocarchariidae</b>				
<i>Pseudocarcharias kamoharai</i> (Matsubara 1936)	Tiburón cocodrilo	Tiburón cocodrilo	NT	NE
<b>Alopiidae</b>				
<i>Alopias superciliosus</i> Lowe 1841	Tiburón zorro ojón	Zorro ojón	VU	VU
<i>Alopias vulpinus</i> (Bonnaterre 1788)	Tiburón zorro	Zorro	VU	NE
<b>Lamnidae</b>				
<i>Isurus oxyrinchus</i> Rafinesque 1810	Tiburón carite	Alecrín	VU	VU
<i>Isurus paucus</i> Guitart Manday 1966	Tiburón carite ojón	Marrajo carite	VU	NE
<b>Odontaspidae</b>				
<i>Odontaspis ferox</i> (Risso 1810)	Tiburón	Solrayo	VU	NE
<b>Orectolobiformes</b>				
<b>Ginglymostomatidae</b>				
<i>Ginglymostoma cirratum</i> (Bonnaterre 1788)	Tiburón gata	Gata nodriza	DD	NE
<b>Rhincodontidae</b>				
<i>Rhincodon typus</i> Smith 1828	Tiburón ballena	Tiburón ballena	EN	NE
<b>Carcharhiniformes</b>				
<b>Pentanchidae</b>				
<i>Apristurus canutus</i> Springer & Heemstra 1979	Cazón gato	Pejegato cano	DD	NE
<i>Apristurus laurussonii</i> (Saemundsson 1922)	Cazón gato	Pejegato islándico	DD	NE
<i>Apristurus parvipinnis</i> Springer & Heemstra 1979	Cazón gato	Pejegato mocho	DD	NE
<i>Apristurus riveri</i> Bigelow & Schroeder 1944	Cazón gato	Pejegato agallón	DD	NE
<b>Scyliorhinidae</b>				
<i>Scyliorhinus boa</i> Goode & Bean 1896	Cazón gato	Alitán boa	LC	NE
<i>Scyliorhinus haeckelii</i> (Miranda-Ribeiro 1907)	Cazón gato	Alitán pecoso	DD	NE
<i>Scyliorhinus hesperius</i> Springer 1966	Cazón gato	Alitán ensillado	DD	NE
<i>Scyliorhinus retifer</i> (Garman 1881)	Cazón gato	Alitán mallero	LC	NE
<b>Triakidae</b>				
<i>Mustelus canis</i> (Mitchill 1815)	Viuda amarilla	Musola dentuda	NT	NE
<i>Mustelus higmani</i> Springer & Lowe 1963	Viuda virma	Musola amarilla	LC	VU
<i>Mustelus minicanis</i> Heemstra 1997	Viuda virma	Mamón enano	DD	NE
<i>Mustelus norrisi</i> Springer 1939	Viuda virma blanca	Musola viuda	DD	NE
<b>Carcharhinidae</b>				
<i>Carcharhinus acronotus</i> (Poey 1860)	Cazón amarillo	Tiburón amarillo	NT	NE
<i>Carcharhinus altimus</i> (Springer 1950)	Tiburón aleta negra	Tiburón baboso	DD	NE
<i>Carcharhinus brevipinna</i> (Valenciennes 1839)	Tiburón punta negra	Tiburón aleta negra	NT	NE
<i>Carcharhinus falciformis</i> (Bibron 1839)	Tiburón bobo	Tiburón jaquetón	VU	VU
<i>Carcharhinus leucas</i> (Valenciennes 1839)	Tiburón toro	Tiburón sarda	NT	NE
<i>Carcharhinus limbatus</i> (Valenciennes 1839)	Tiburón macuira	Tiburón macuira	NT	VU
<i>Carcharhinus longimanus</i> (Poey 1861)	Tiburón oceánico	Tiburón oceánico	VU	VU
<i>Carcharhinus obscurus</i> (Lesueur 1818)	Tiburón manto negro	Tiburón arenero	VU	NE
<i>Carcharhinus perezii</i> (Poey 1876)	Tiburón piedrero	Tiburón coralino	NT	NE
<i>Carcharhinus plumbeus</i> (Nardo 1827)	Tiburón cuero duro	Tiburón trozo	VU	NE

Tiburones y rayas del Caribe venezolano

Clasificación	Nombre común		Estatus UICN	
	Venezuela	FAO	Global	Nacional
<i>Carcharhinus porosus</i> (Ranzani 1839)	Cazón poroso	Tiburón poroso	DD	NE
<i>Carcharhinus signatus</i> (Poey 1868)	Tiburón de noche	Tiburón de noche	VU	VU
<i>Galeocerdo cuvier</i> (Péron & Lesueur 1822)	Tintorera	Tintorera tigre	NT	NE
<i>Isogomphodon oxyrinchus</i> (Müller & Henle 1839)	Cazón picudo	Cazón picudo	CR	NE
<i>Negaprion brevirostris</i> (Poey 1868)	Tiburón limón	Tiburón galano	NT	NE
<i>Prionace glauca</i> (Linnaeus 1758)	Tiburón azul	Tiburón azul	NT	VU
<i>Rhizoprionodon lalandii</i> (Valenciennes 1839)	Cazón chino	Cazón picudo chino	DD	NE
<i>Rhizoprionodon porosus</i> (Poey 1861)	Cazón playón	Cazón picudo antillano	LC	NE
<b>Sphyrnidae</b>				
<i>Sphyrna lewini</i> (Griffith & Smith 1834)	Cornuda común	Cornuda común	EN	EN
<i>Sphyrna media</i> Springer 1940	Cornuda cuchara	Cornuda cuchara	DD	NE
<i>Sphyrna mokarran</i> (Rüppell 1837)	Cornuda aletona	Cornuda gigante	EN	EN
<i>Sphyrna tiburo</i> (Linnaeus 1758)	Cornuda enana	Cornuda decorona	LC	NE
<i>Sphyrna tudes</i> (Valenciennes 1822)	Cornuda amarilla	Cornuda ojichica	VU	NE
<i>Sphyrna zygaena</i> (Linnaeus 1758)	Cornuda cruz	Cornuda cruz	VU	NE
<b>Rayas (Batoideos)</b>				
<b>Torpediniformes</b>				
<b>Torpedinidae</b>				
<i>Tetronarce nobiliana</i> (Bonaparte 1835)	Temblador de mar	Tremolina negra	DD	NE
<i>Tetronarce occidentalis</i> (Storer 1843)	Temblador de mar	Tremolina común	NE	NE
<b>Narcinidae</b>				
<i>Benthobatis marcida</i> Bean & Weed 1909	Temblador	Temblador	LC	NE
<i>Diplobatis guamachensis</i> Martin-Salazar 1957	Temblador	Temblador	VU	NE
<i>Diplobatis picta</i> Palmer 1950	Temblador variegado	Temblador	VU	NE
<i>Narcine bancroftii</i> (Griffith & Smith 1834)	Temblador común	Temblador	DD	NE
<b>Rhinopristiformes</b>				
<b>Pristidae</b>				
<i>Pristis pectinata</i> Latham 1794	Pez sierra	Pejepeine	CR	CR
<i>Pristis pristis</i> (Linnaeus 1758)	Pez sierra	Pez sierra común	CR	CR
<b>Rhinobatidae</b>				
<i>Pseudobatos percellens</i> (Walbaum 1792)	Chola	Guitarra chola	NT	NE
<b>Rajiformes</b>				
<b>Anacanthobatidae</b>				
<i>Schroederobatis americana</i> (Bigelow & Schroeder 1962)	Raya filamentosa	Raya filamentosa	DD	NE
<i>Springeria longirostris</i> (Bigelow & Schroeder 1962)	Raya	Raya hocicona	DD	NE
<b>Gurgesiellidae</b>				
<i>Cruriraja rugosa</i> Bigelow & Schroeder 1962	Raya	Raya	DD	NE
<i>Fenestraja plutonia</i> (Garman 1881)	Raya	Raya	DD	NE
<i>Fenestraja sinuomexicanus</i> (Bigelow & Schroeder 1950)	Raya	Raya	DD	NE
<i>Gurgesiella atlantica</i> (Bigelow & Schroeder 1962)	Raya	Raya	DD	NE

Clasificación	Nombre común		Estatus UICN	
	Venezuela	FAO	Global	Nacional
<b>Rajidae</b>				
<i>Breviraja nigriventralis</i> McEachran & Matheson 1985	Raya	Raya de vientre negro	DD	NE
<i>Dactylobatus armatus</i> Bean & Weed 1909	Raya	Raya	DD	NE
<i>Dactylobatus clarkii</i> (Bigelow & Schroeder 1958)	Raya	Raya	DD	NE
<i>Dipturus bullisi</i> (Bigelow & Schroeder 1962)	Raya	Raya de Bullis	DD	NE
<i>Dipturus teevani</i> (Bigelow & Schroeder 1951)	Raya	Raya piel de lija	DD	NE
<i>Leucoraja garmani</i> (Whitley 1939)	Raya	Raya german	LC	NE
<i>Rajella fuliginea</i> (Bigelow & Schroeder 1954)	Raya	Raya	LC	NE
<i>Rostroraja cervigoni</i> (Bigelow & Schroeder 1964)	Raya ocelada	Raya espinosa	NT	NE
<b>Myliobatiformes</b>				
<b>Dasyatidae</b>				
<i>Bathytoshia centroura</i> (Mitchill 1815)	Raya látigo	Raya látigo isleña	LC	NE
<i>Fontitrygon geijskesi</i> (Boeseman 1948)	Raya látigo picúa	Raya látigo picúa	NT	NE
<i>Hypanus americanus</i> (Hildebrand & Schroeder 1928)	Raya látigo americana	Raya látigo americana	DD	NE
<i>Hypanus guttatus</i> (Bloch & Schneider 1801)	Raya látigo hocicona	Raya látigo hocicona	DD	NE
<i>Hypanus say</i> (Lesueur 1817)	Raya látigo	Raya látigo	LC	NE
<i>Pteroplatytrygon violacea</i> (Bonaparte 1832)	Raya látigo voladora	Raya látigo violeta	LC	NE
<b>Potamotrygonidae</b>				
* <i>Paratrygon aiereba</i> (Müller & Henle 1841)	Raya manzana		DD	NE
* <i>Potamotrygon motoro</i> (Müller & Henle 1841)	Raya pintada		DD	NE
* <i>Potamotrygon orbignyi</i> (Castelnau 1855)	Raya común		LC	NE
* <i>Potamotrygon schroederi</i> Fernández-Yépez 1958	Raya guacamaya		DD	NE
* <i>Potamotrygon scobina</i> Garman 1913	Raya de río		DD	NE
* <i>Potamotrygon yepezi</i> Castex & Castello 1970	Raya de lago		DD	NE
<i>Styracura schmardae</i> (Werner 1904)	Chupare	Pastenague chupare	DD	NE
<b>Urotrygonidae</b>				
<i>Urobatis jamaicensis</i> (Cuvier 1816)	Raya amarilla	Raya amarilla	LC	NE
<i>Urotrygon microphthalmum</i> Delsman 1941	Rayita	Raya	LC	NE
<i>Urotrygon venezuelae</i> Schultz 1949	Raya	Raya	NT	NE
<b>Gymnuridae</b>				
<i>Gymnura altavela</i> (Linnaeus 1758)	Raya mariposa	Raya mariposa spinuda	VU	NE
<i>Gymnura micrura</i> (Bloch & Schneider 1801)	Raya guayanesa	Raya mariposa menor	DD	NE
<b>Aetobatidae</b>				
<i>Aetobatus narinari</i> (Euphrasen 1790)	Chucho pintado	Chucho pintado	NT	VU
<b>Myliobatidae</b>				
<i>Myliobatis freminvillei</i> LeSueur 1824	Chucho blanco	Chucho blanco	DD	NE
<i>Myliobatis goodei</i> Garman 1885	Chucho amarillo	Chucho amarillo	DD	NE



Clasificación	Nombre común		Estatus UICN	
	Venezuela	FAO	Global	Nacional
<b>Rhinopteridae</b>				
<i>Rhinoptera bonasus</i> (Mitchill 1815)	Mancha	Mancha	NT	NE
<i>Rhinoptera brasiliensis</i> Müller 1836	Mancha	Gavilán ticón	EN	NE
<b>Mobulidae</b>				
<i>Mobula birostris</i> (Walbaum 1792)	Manta	Manta voladora	VU	NE
<i>Mobula hypostoma</i> (Bancroft 1831)	Manta negra	Manta negra	DD	NE
<i>Mobula tarapacana</i> (Philippi 1892)	Manta cornuda	Manta cornuda	VU	NE

*et al.* 2016). Por otra parte, con base en análisis moleculares se ha podido determinar que la población de *R. porosus* exhibe una fuerte estructuración genética en la región. Basados en esta variabilidad genética poblacional, Mendonça *et al.* (2011b) sugieren la existencia de dos unidades de *stock* diferentes (con fines de administración pesquera), una desde el sur de Brasil hasta Río Grande del Norte, y otra desde esta región hasta el mar Caribe. De acuerdo con estos autores, los factores que restringen el flujo genético entre las dos regiones son la distancia geográfica y la Corriente Ecuatorial, que funciona como una barrera física.

Recientemente, Acero *et al.* (2016) describieron una nueva especie de pez ángel (*Squatina david*) con base en ejemplares capturados en el Caribe colombiano. De acuerdo con el análisis de estos autores, *S. david* sustituiría a la especie *Squatina dumeril* que había sido previamente reportada para la costa norte de Suramérica (Cervigón y Alcalá 1998, Compagno 2002). De este modo, la distribución de la especie *S. dumeril* en el Atlántico centro-occidental quedaría limitada a la costa este de Estados Unidos y el Golfo de México; mientras que la distribución de *S. david* se establece para el Caribe Sur, desde Colombia y Venezuela, hasta Surinam. Sin embargo, estudios adicionales dirigidos a este grupo de especies (*Squatina* Duméril 1805) deben ser realizados en la región, con el propósito de complementar los vacíos de información relacionados con los aspectos taxonómicos y de distribución de los peces ángel.

La información acerca de la biodiversidad es crucial para el desarrollo de futuros estudios de investigación y para la elaboración de planes de manejo de las especies, así como exploraciones pesqueras y, posiblemente, la incorporación de

nuevos registros de especies de elasmobranquios en los inventarios nacionales y regionales. Sin embargo, es necesario considerar que el riesgo de extinción de especies del grupo de los elasmobranquios es un problema que se ha venido incrementando en los últimos años (Dulvy *et al.* 2014). De este modo, se requiere el trabajo en conjunto de los investigadores, la sociedad civil, las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, con la finalidad de elaborar las estrategias de conservación, los planes de ordenamiento y políticas públicas.

### Producción pesquera

La información sobre los desembarques anuales de elasmobranquios (periodo 1950-2018) analizada en este trabajo proviene de la base de datos históricos de producción pesquera nacional del Instituto Socialista de la Pesca y Acuicultura (INSOPESCA). En su inicio, los desembarques de los elasmobranquios fueron registrados como una única categoría (tiburones y rayas combinados), y para el año 1990 comenzaron a ser clasificados en tres grupos generales: tiburones varios, tiburones viuda y rayas varias. Posteriormente, a partir del año 2007 se diversifican las categorías del rubro de los elasmobranquios con el propósito de registrar la información de las capturas, al menos para las especies más importantes de éstos. Sin embargo, este intento de hacer los registros por especies no tuvo sentido, toda vez que no hubo previa planificación ni entrenamiento de los peritos pesqueros encargados de la recolección de los datos. Hasta la fecha, el personal técnico del INSOPESCA a escala nacional no cuenta con el entrenamiento ni el conocimiento

concerniente a la identificación de las especies de tiburones y rayas.

En el análisis de los desembarques anuales de elasmobranquios presentados en este trabajo se corrigen los valores de producción (años 2004-2008) reportados previamente por Tavares y López (2010), debido a que se encontraron inconsistencias en los registros de producción pesquera del INSOPESCA a partir de 1998. Adicionalmente, en este trabajo se analizaron los datos de producción pesquera de elasmobranquios discriminados por grupos de especies (tiburones varios, viudas y rayas varias) y para las dos regiones pesqueras más importantes de Venezuela: la noroccidental, que incluye las zonas del Golfo de Venezuela y las costas de los estados Zulia y Falcón; y la nororiental, que abarca la plataforma continental desde el estado Sucre hasta el área limítrofe con Trinidad y Tobago, incluidas las islas Margarita, Coche y Cubagua, que conforman el estado Nueva Esparta, así como las islas La Tortuga y Los Testigos. Este análisis se realizó únicamente para el periodo 1990-1997 debido a que los datos de producción pesquera a partir del año 1998 hasta el presente, no son confiables, como se evidenciará a continuación.

La evolución interanual de los desembarques de elasmobranquios durante el periodo 1950-2018, está definida por dos etapas (Fig. 1). La primera (1950-1997) está caracterizada por un incremento progresivo de la producción desde aproximadamente 2 500 t hasta alcanzar volú-

menes cercanos a las 10 000 t durante los últimos años de este periodo de tiempo. La segunda (1998-2018) está claramente caracterizada por una aparente caída sostenida de la producción pesquera a lo largo del periodo de tiempo, que inició con volúmenes de alrededor de 7 000 t hasta alcanzar grados cercanos a las 2 000 t en los últimos años del periodo. La disminución de las capturas interanuales representaría una alerta sobre el inicio del colapso de las poblaciones en cuestión. Sin embargo, para el caso venezolano, la caída en los registros de producción pesquera tiene clara relación con cambios en el modelo político y los procesos aplicados en la administración de los recursos pesqueros que inició en el año 1998 y que se ha mantenido hasta la fecha. En el caso del INSOPESCA, esto afectó directamente a los procesos de recolección de información pesquera (p. ej. registro de los desembarques y control de la movilización de productos pesqueros), entre otras funciones elementales. Esto es particularmente evidente en el caso del rubro de los elasmobranquios debido a la peculiar dificultad para recolectar los datos de producción pesquera por parte de la institución. Lo antes expuesto sería la razón por la cual la información de producción pesquera de elasmobranquios durante el periodo 1998-2018 no es confiable.

La figura 2 presenta la evolución de la producción de elasmobranquios (periodo 1990-1997) por grupos de especies y regiones de pesca. Para la región noroccidental, los desembarques anuales

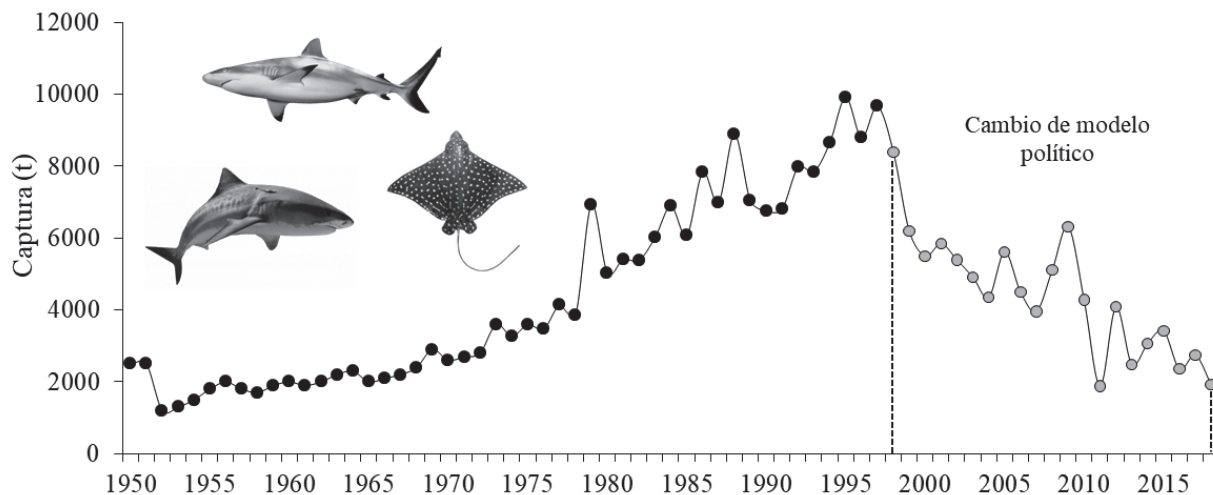


Fig. 1. Evolución inter-anual de la producción pesquera de elasmobranquios en Venezuela durante el periodo 1950-2018. Fuente: Instituto Socialista de la Pesca y Acuicultura (INSOPESCA).

de tiburones durante 1990-1997 obtuvieron valores de importancia que variaron entre 36 y 82% (promedio de producción: 1 844 t) a lo largo del periodo de tiempo (Fig. 1). La proporción de contribución de las rayas osciló de entre 18 a 42% (promedio de producción: 912 t); mientras que para el grupo de las viudas, los registros de capturas fueron escasos, apenas de entre 0 y 13% (promedio de producción: 198 t). En la región nororiental, los desembarques de tiburones dominaron durante todo ese periodo con valores de contribución que variaron entre 64 y 84% (promedio de producción: 3 308 t). Para las rayas, los valores de importancia fluctuaron entre 11 y 31% (promedio de producción: 750 t); mientras que el grupo de las viudas tuvo un aporte en peso que varió entre 2 y 6% (promedio de producción: 154 t) a lo largo del periodo.

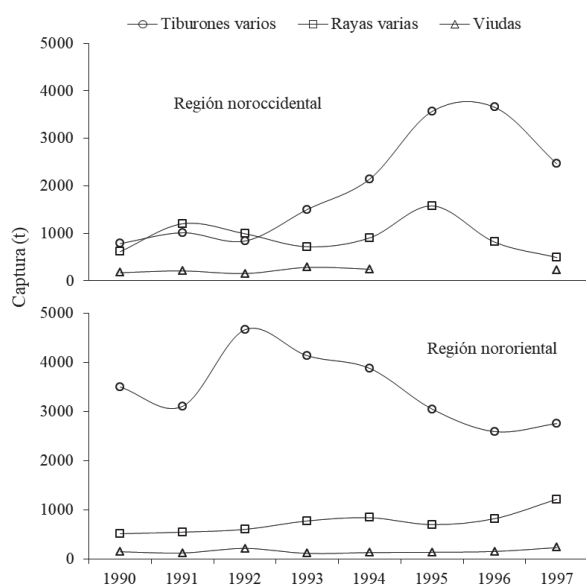


Fig. 2. Evolución inter-anual de la producción pesquera de elasmobranquios por regiones de pesca y disgregada en tiburones, viudas y rayas, correspondiente al periodo 1990-1997. Fuente: Instituto Socialista de la Pesca y Acuicultura (INSOPESCA).

Las estadísticas de producción pesquera nacional de elasmobranquios (1990-1997) muestran entonces que 76% de los desembarques totales estuvo conformado por el grupo de los tiburones (incluidas las viudas) y 24% por el grupo de las rayas. Además, los datos también indicaron que las capturas de tiburones resultaron casi en su totalidad de la pesca artesanal (94%), y el resto provino de la pesca industrial, lo que mostró

la importancia que pueden tener las actividades pesqueras artesanales en el país. Durante el periodo 1990-1997, los desembarques de tiburones procedentes de la pesca industrial (arrastre y palangre combinados) variaron a lo largo del tiempo entre 198 y 589 t (promedio: 360 t). Los datos de producción pesquera son esenciales para conocer los volúmenes de capturas extraídos del mar, que es el equivalente a la información sobre la mortalidad por pesca, tan necesaria para la evaluación pesquera de las poblaciones. Es muy importante conocer los volúmenes y la estructura de las capturas de los elasmobranquios en la actualidad para poder evaluar los posibles cambios que se hayan dado en los últimos años, por ello es imprescindible que el INSOPESCA, como organismo gubernamental responsable de la administración pesquera, lleve a cabo el registro de la producción pesquera nacional con personal capacitado a fin de asegurar la exactitud de la información.

### Composición de especies en las pesquerías

La presencia y la contribución de las especies de elasmobranquios en las pesquerías venezolanas pueden variar según las áreas geográficas, los métodos de pesca, la productividad marina y los tipos de hábitats presentes en cada región. En la figura 3 se presenta la relación entre la composición de la captura para las especies más comúnmente capturadas y las zonas de pesca más importantes en el mar Caribe venezolano y áreas adyacentes. Una de las zonas pesqueras más productivas de la costa venezolana es la región nororiental, debido a la presencia del fenómeno de surgencia costera durante el primer semestre del año, y cuya consecuencia es la disminución de la temperatura del agua ( $\sim 21^\circ\text{C}$ ) y aumento de las concentraciones de nutrientes (Castellanos *et al.* 2002). Debido a los efectos de los vientos alisios y el afloramiento de aguas profundas, el área de surgencia en la región nororiental representa una zona templada enclavada en un mar tropical, dada la temperatura relativamente más fría de las aguas sobre la plataforma continental, así como por las características de las poblaciones de fitoplancton y su elevada productividad (Margalef 1969). Por ejemplo, en la región nororiental, los desembarques de elasmobranquios



(expresados en porcentajes numéricos) provenientes de la pesca artesanal están representados por 34 especies, siendo las más comunes *M. higmani* (40.8%), *R. porosus* (12.6%) y *R. lalandii* (9.4%; Tavares *et al.* 2010). Mientras que en la pesca artesanal costera que se realiza en la región noroccidental (Golfo de Venezuela y lago de Maracaibo) se ha registrado la captura de siete especies, donde las más representativas son *Carcharhinus leucas* (36.6%), *C. limbatus* (31.7%) y *R. porosus* (12.9%; Tavares y Sánchez 2012). También para el Golfo de Venezuela, Guardia (2010) reportó 41 especies de elasmobranchios procedentes de varias pesquerías artesanales e industriales combinadas, siendo las más frecuentemente capturadas *Carcharhinus falciformis* (18.3%), *H. guttatus* (9.2%) y *Sphyrna lewini* (8.6%).

La zona de las islas oceánicas venezolanas es codiciada por los pescadores para realizar actividades comerciales de extracción debido a

la gran diversidad de fauna marina presente en estos sistemas insulares (Cervigón 1992). El seguimiento de las actividades pesqueras realizadas por embarcaciones de media altura que dirigen su esfuerzo a los tiburones en varias islas oceánicas venezolanas (p. ej., archipiélagos Los Roques y Las Aves, y la isla La Blanquilla) ha indicado que las capturas estuvieron constituidas por 15 especies, y las más importantes resultaron ser *C. perezii* (40.9%), *C. falciformis* (27.2%) y *Ginglymostoma cirratum* (13.5%, Tavares 2005). Por otra parte, las actividades de pesca llevadas a cabo por la flota palangrera industrial, cuyas especies objetivo son los atunes y el pez espada, pueden capturar incidentalmente proporciones importantes de tiburones. Dicha flota opera en una gran extensión del mar Caribe y el Atlántico centro-occidental, y llega a registrar hasta 25 especies (principalmente oceánicas) en la composición de la captura (Tavares y Arocha 2008). En la parte del Caribe, las especies más comúnmente

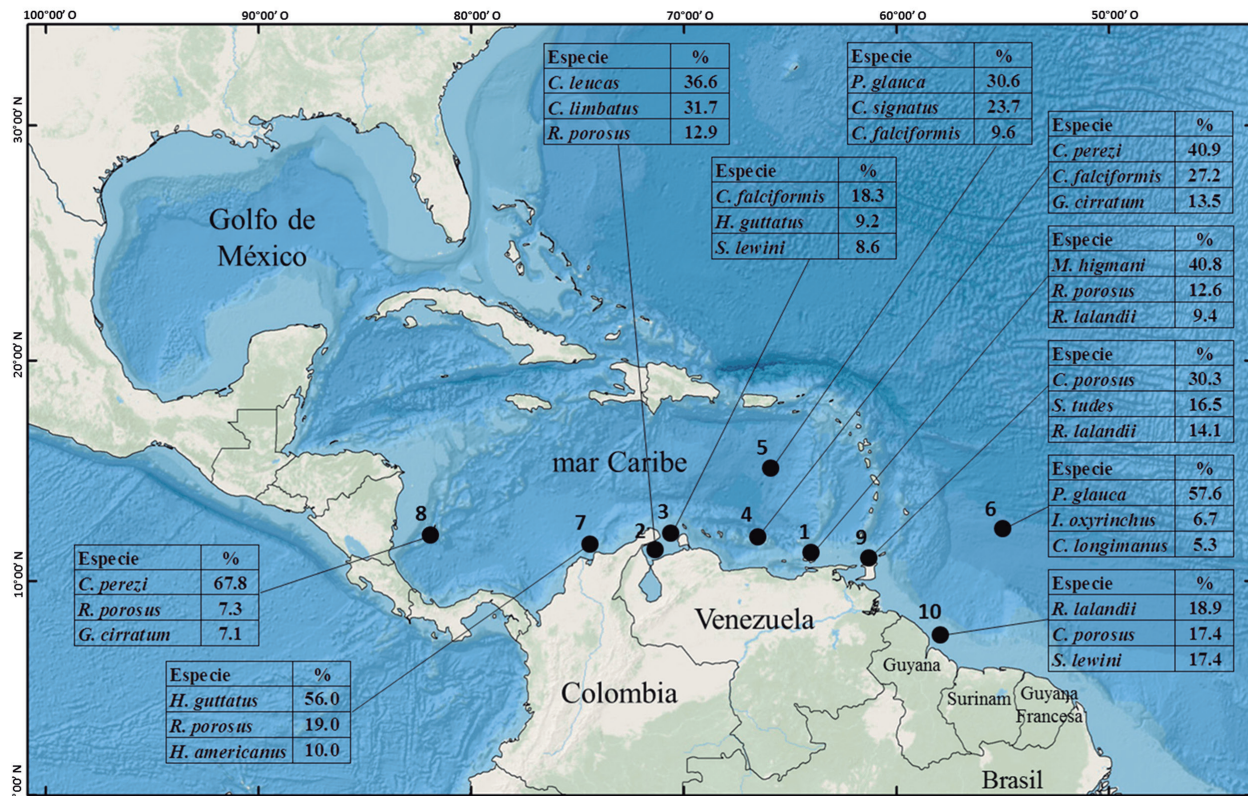


Fig. 3. Composición de la captura de elasmobranchios (para las tres especies más frecuentemente capturadas) por zonas/regiones de pesca en el mar Caribe y áreas adyacentes. Referencias espaciales: 1) Tavares *et al.* (2010), 2) Guardia (2010), 3) Tavares y Sánchez (2012), 4) Tavares (2005), 5) y 6) Tavares y Arocha (2008), 7) Rodríguez *et al.* (2008), 8) Castro-González y Ballesteros-Galvis (2009), 9) Shing (2006) y 10) Kolmann *et al.* (2017).

capturadas fueron *P. glauca* (30.0%), *Carcharhinus signatus* (23.7%) y *C. falciformis* (9.6%); mientras que en la fachada atlántica, las especies más comunes son *P. glauca* (57.6%), *I. oxyrinchus* (6.7%) y *Carcharhinus longimanus* (5.3%).

Para otras regiones del mar Caribe, la información relativa a la distribución y la abundancia de los elasmobranquios es limitada. Sin embargo, varias naciones vecinas han hecho un esfuerzo durante los últimos años para generar información pesquera de las especies de elasmobranquios con mayor importancia comercial. Por ejemplo, en la costa norte del Caribe colombiano, Rodríguez-Moreno *et al.* (2008) evaluaron las capturas de la pesca artesanal con redes para identificar cinco especies de elasmobranquios, siendo las más abundantes *H. guttata* (56%), *R. porosus* (19%) y *Hypanus americanus* (10%). Para el grupo de islas colombianas (Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina) localizadas en el Caribe occidental, las especies de tiburones más comunes reportadas en la pesca con palangre fueron *C. perezi* (67.8%), *R. porosus* (7.3%) y *G. cirratum* (7.1%), de un total de 13 registradas (Castro-González y Ballesteros-Galvis 2009). Del lado oriental del mar Caribe, más específicamente en Trinidad y Tobago, los desembarques de tiburones procedentes de la pesca artesanal con redes están constituidos principalmente por 15 especies, observándose que *Carcharhinus porosus* (30.3%), *Sphyrna tudes* (16.5%) y *R. lalandii* (14.1%) son las especies predominantes en las capturas (Shing 2006). Por otra parte, la región de la fachada atlántica (eje costero Guyana-Amazonas) está también caracterizada por presentar una elevada abundancia de recursos pesqueros como consecuencia de la combinación de varios factores oceanográficos, tales como las corrientes de Guyana y Ecuatorial del Norte y el aporte fluvial combinado de los ríos Orinoco y Amazonas, que influyen en los grados de productividad en el océano Atlántico centro-occidental (Muller-Karger y Varela 1990, Weidner *et al.* 1999). A pesar de la importancia pesquera de esta región, los datos de captura y abundancia de elasmobranquios son aún más escasos. Recientemente, Kolmann *et al.* (2017) identificaron en los puertos de desembarque de Guyana Inglesa un total de 14 especies de

tiburones, donde las más comunes fueron *R. lalandii* (18.9%), *C. porosus* (17.4%) y *S. lewini* (17.4%).

Con base en la anterior descripción de la composición de la captura por especies y por regiones podemos concluir que existen tres grupos de especies (por lo general tiburones) que se distribuyen de acuerdo con el tipo de hábitat que ocupan: demersales, insulares y oceánicas. Las especies demersales más representativas en la costa norte de Suramérica son las pertenecientes al género *Rhizoprionodon* Whitley 1929. La especie *R. porosus* se muestra como una de las más abundantes a lo largo de las costas de Venezuela y Colombia, mientras que las capturas de *R. lalandii*, conjuntamente con *C. porosus*, se hacen más evidentes en las costas de Trinidad y Tobago y Guyana Inglesa. A su vez, la contribución de la especie *H. guttatus* en los desembarques se incrementa en la zona costera entre Colombia y el Golfo de Venezuela, lo que muestra la importancia comercial de esta especie para la región. Las especies *C. perezi* y *G. cirratum* son comunes en las capturas de las pesquerías que se desarrollan en los sistemas de islas oceánicas distribuidas en el mar Caribe y, por lo general, estas especies están fuertemente asociadas a formaciones de arrecife de coral y ecosistemas con bajo impacto antropogénico (Compagno 1984). Con relación a las especies oceánicas, las capturas en el mar Caribe y la fachada atlántica están claramente dominadas por *P. glauca*, lo que es un aspecto común en las pesquerías de palangre pelágico que operan en mar abierto. Otras especies oceánicas importantes que se capturan con frecuencia en las cercanías de las plataformas insulares en la región del Caribe son *C. signatus* y *C. falciformis*.

### Conservación

Las evaluaciones más recientes realizadas para los elasmobranquios a escala global indican que alrededor de 25% de las especies están en peligro de extinción como resultado de la sobrepesca (Dulvy *et al.* 2014, Davidson *et al.* 2016). Sin embargo, una elevada proporción de las especies (en particular rayas) aún no ha sido evaluada debido a la escasez o la inexistencia de información



(Dulvy *et al.* 2014). De acuerdo con el estatus de conservación global de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza<sup>2</sup>, 22.6% de las especies de elasmobranquios registradas en Venezuela está amenazado (Tabla 1) como parte de alguna de las siguientes categorías: Vulnerable (VU), En peligro (EN) y Peligro Crítico (CR). A su vez, 40.0% de estas especies está clasificado en la categoría de Datos Insuficientes (DD), lo que no permite conocer el grado de amenaza de sus poblaciones. En Venezuela, la evaluación de las especies de elasmobranquios a escala regional y conforme los criterios de la UICN indicó que las 13 especies evaluadas presentaron algún grado de amenaza (Tabla 1, Tavares 2015). De este total de especies, dos fueron incluidas en la categoría Peligro Crítico (CR), dos En Peligro (EN) y nueve en la de Vulnerables (VU), quedando el resto de las especies de elasmobranquios registrado en Venezuela (88.7%) sin poder ser evaluado. Entre las amenazas que se describen para este grupo de especies están la pesca intensiva llevada a cabo durante largos periodos y sin ningún tipo de control, la captura de proporciones elevadas de ejemplares sexualmente inmaduros y la degradación de los hábitats esenciales (Tavares 2015).

Por otra parte, en vista de las crecientes amenazas que han sitiado a las poblaciones de tiburones y rayas durante las últimas décadas, la FAO en el año 1999 elaboró el Plan de Acción Internacional (PAI), cuyo propósito es garantizar la conservación, la ordenación y el aprovechamiento sostenible a largo plazo de este grupo de especies. A partir de ese momento, la FAO insta a los países signatarios con pesquerías importantes de estas especies a preparar sus respectivos planes de acción nacional (PAN). Si bien la aplicación de dicha iniciativa es de carácter voluntario, existe un compromiso moral a escala internacional por parte de cada país que asuma iniciar el proceso de su elaboración. En 2003, Venezuela fue uno de los primeros países latinoamericanos en elaborar dicho documento (PAN) para el aprovechamiento sustentable de tiburones (y rayas); sin embargo, no fue oficialmente publicado por el INSOPESCA. Posteriormente, en 2014, el grupo

de investigadores y técnicos especialistas en el tema pesquero de los elasmobranquios realizó un esfuerzo para rescatar y actualizar el PAN, pero el documento tampoco fue publicado por la institución o por el Ministerio de la Pesca y Acuicultura (MPA). El PAN de Venezuela contempla una serie de elementos en su estructura como, por ejemplo, los marcos legales nacional e internacional; una reseña de la pesca de tiburones y rayas que incluye datos de producción pesquera y, lo más importante, los objetivos específicos con sus respectivas acciones. Entre los del PAN destacan los siguientes: 1) establecer una línea base de información sobre tiburones y rayas, 2) fomentar el conocimiento y la investigación, 3) identificar las principales amenazas para las especies y sus hábitats, 4) establecer medidas de conservación con la finalidad de asegurar la sustentabilidad del recurso y 5) instrumentar programas de educación y concienciación acerca del recurso, dirigidos a las comunidades en general.

En cuanto al ordenamiento pesquero, Venezuela cuenta únicamente con una resolución en la que se dictan las normas técnicas de ordenamiento para regular la captura, el intercambio, la distribución, el comercio y el transporte de tiburones<sup>3</sup>. Dicha resolución consta de 16 artículos en su texto, siendo los más significantes los referentes a la prohibición del aleteo y la adopción del procedimiento de transporte y desembarco de los tiburones completos, lo que incluye las aletas naturalmente adheridas al cuerpo y la cabeza con sus respectivas mandíbulas (art. 3); la prohibición de la pesca de tiburones dentro de los límites de los archipiélagos Los Roques y Las Aves (art. 5); la prohibición de la captura, el intercambio, la distribución, el comercio y el transporte de los tiburones zorro ojón (*Alopias superciliosus*), oceánico (*C. longimanus*), bobo (*C. falciformis*), así como de las especies de tiburones martillo o cornudas de la familia Sphyrnidae (arts. 7 y 8); y el establecimiento de un peso neto máximo de exportación anual de 7 t de aletas de tiburón (art. 10). Para el momento, la

2. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), Rue Mauverney 28 1196, Gland, Switzerland. <https://www.iucnredlist.org> (Revisada noviembre 2018).

3. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela. 2012. Resolución mediante la cual se dictan las normas técnicas de ordenamiento para regular la captura, intercambio, distribución, comercio y transporte de tiburones, No. 39.947, Caracas, 19 de junio de 2012.

publicación de la presente resolución pesquera fue un logro importante como consecuencia de un trabajo conjunto de diversas instituciones (nacionales e internacionales), universidades, organizaciones no gubernamentales y varios sectores públicos; no obstante, hoy en día casi ninguno de los artículos que integran esta resolución se cumple. Por ejemplo, las especies antes mencionadas con medidas de prohibición de captura son comercializadas sin ningún control, en parte por la incapacidad de los peritos pesqueros para identificar correctamente las especies, pero también por falta de interés por parte de las instituciones del estado. En los centros de acopio pesquero tampoco se verifica que los tiburones sean desembarcados completos, es decir, con las aletas y la cabeza adheridas al cuerpo, lo que a su vez contribuye a la comercialización ilegal de las aletas de tiburones.

Debido al peligro inminente de extinción, al que han estado sujetas varias especies simbólicas de elasmobranquios, la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) ha promovido la protección de este grupo de especies con el propósito de regular su comercio internacional y de este modo garantizar la sustentabilidad de las poblaciones<sup>4</sup>. La CITES ofrece varios grados de protección para las especies amenazadas, que se mencionan en tres apéndices. En el I se incluyen todas las especies en peligro de extinción y su comercio se autoriza únicamente en circunstancias excepcionales (p. ej., investigación científica); en el II se incluyen especies que no necesariamente están en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia; y en el III se incluyen especies que están protegidas al menos en un país que haya solicitado la asistencia de otras partes en la CITES para controlar su comercio. De las especies reportadas para el Caribe venezolano, con algún grado de control CITES, aparecen en el Apéndice II los elasmobranquios *Rhincodon typus*, *C. longimanus*, *C. falciformis*, *S. lewini*, *Sphyrna mokarran*, *Sphyrna*

*zygaena*, *A. superciliosus*, *Alopias vulpinus*, *I. oxyrinchus* y todas las rayas del género *Mobula* Rafinesque 1810 (*Mobula birostris*, *Mobula hypostoma* y *Mobula tarapacana*); y en el Apéndice I están las especies de pez sierra (*Pristis pectinata* y *Pristis pristis*).

### Consideraciones finales y problemática

En Venezuela se ha realizado un esfuerzo importante en materias de investigación y conservación dirigida a los tiburones y rayas; sin embargo, queda todavía mucho camino por recorrer. Todo este esfuerzo se ha originado principalmente desde diversos grupos de investigadores y especialistas de instituciones de investigación, universidades y organizaciones no gubernamentales. Lamentablemente, la mayoría de estas instituciones y organizaciones está en vías de colapso, son casi inoperantes o ya no existen; y ha disminuido el número de profesionales dedicados a la actividad. Esta sección del trabajo se enfoca en describir algunas de las causas que han llevado al deterioro del sector pesquero, que se relaciona directamente con la inestabilidad política, social y económica del país.

Como se observa en los resultados del análisis de la evolución interanual de la producción pesquera de elasmobranquios, los cambios en el manejo de la administración pesquera en Venezuela a partir de 1998, así como su impacto en las instituciones del estado, afectaron la estructura y los procesos naturales del INSOPESCA, como, por ejemplo, los mecanismos de recolección de datos pesqueros. Sin embargo, durante los últimos años también se ha registrado una caída real de los grados de producción pesquera anuales, que incluye todos los rubros pesqueros comerciales (marinos y continentales). Venezuela fue el país pesquero más importante en el mar Caribe, con una producción anual de alrededor de 500 000 t, consolidada durante toda la década de los noventa. Actualmente, con base en las estadísticas pesqueras del INSOPESCA, los grados de producción nacional han apenas fluctuado en alrededor de 100 000 t durante los últimos años, lo que representa una caída aproximada de 80% de la producción. Esta caída de la producción pesquera se ha hecho más evidente a partir del año 2014 de-

4. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, CH-1219 Châtelaine, Ginebra, Suiza. <https://www.cites.org> (Revisada enero 2019).

bido al inicio de la escasez de combustibles como consecuencia de la disminución de la producción petrolera<sup>5</sup>. Ello ha afectado el sector pesquero, lo que a su vez ha hecho disminuir la oferta de productos del mar en general e incrementado de forma descontrolada los precios del pescado y otros rubros pesqueros importantes. Así pues, el costo de los tiburones y rayas, que en el pasado fueron una fuente de proteína barata, se ha incrementado hasta alcanzar grados comparativos con otras especies de mayor demanda comercial, como por ejemplo, los atunes, pargos y meros.

Uno de los problemas de la crisis migratoria presente en Venezuela desde 2014 a la fecha, y que ha afectado de forma negativa a las instituciones, es la salida de profesionales y técnicos, lo que se traduce en la pérdida de expertos calificados para desarrollar el potencial productivo del país. En consecuencia, el déficit de estos expertos en las instituciones del estado es compensado con personal sin la debida preparación ni los conocimientos para ocupar los cargos, lo que contribuye al menoscabo institucional. Un ejemplo de ello es el caso de las instituciones con responsabilidad en materia de administración pesquera, el INSOPESCA y el MPA.

En el parque nacional Archipiélago Los Roques existe una delicada problemática relacionada con el cuidado y la conservación de los recursos naturales. El Centro para la Investigación de Tiburones (CIT) recibe constantemente denuncias sobre la extracción y la pesca ilegal de especies protegidas (incluidos tiburones), a pesar de la existencia del Plan de Ordenamiento y Reglamento de Uso (PORU) del parque nacional, e instituciones como el INSOPESCA, el Instituto Nacional de Parques (INPARQUES) y la División Administrativa del Territorio Insular Francisco de Miranda. Otra dificultad tiene que ver con los trabajos necesarios para llevar a cabo la evaluación del estado de conservación de las especies (elaboración de listas rojas) y las reuniones técnicas enmarcadas en la CITES. Por lo general, estos trabajos técnicos son realizados como resultado de un esfuerzo conjunto que incluye

especialistas de universidades, organizaciones no gubernamentales e instituciones del estado. No obstante, no hay una participación activa por parte de Ministerio de Ecosocialismo (MINEC) – antes Ministerio del Ambiente–, que es también la autoridad CITES en Venezuela. En cualquiera de los casos, no se vislumbra en Venezuela un buen futuro en lo que se refiere a la conservación de los recursos naturales en general.

### Literatura citada

- Acero AP, JJ Tavera, R Anguila, L Hernández. 2016. A new southern Caribbean species of angel shark (Chondrichthyes, Squaliformes, Squatinidae), including phylogeny and tempo of diversification of American species. *Copeia* 104(2): 577-585. DOI: 10.1643/CI-15-292
- Almanza-Bernal M, EJ Márquez, L Chasqui. 2016. Evaluación de amplificación cruzada de microsatélites para estudios de genética poblacional del cazón antillano *Rhizoprionodon porosus* (Carcharhinidae) en el Caribe colombiano. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras* 45(1): 41-56.
- Arocha F, O Arocha, LA Marcano. 2002. Observed shark bycatch from the Venezuelan tuna and swordfish fishery from 1994 through 2000. *ICCAT, Collective Volume of Scientific Papers* 54(4): 1123-1131.
- Arocha F, JH Marcano, M Narváez, X Gutiérrez, L Marcano. 2017. Update on the Venezuelan catch and spatial-temporal distribution of shortfin mako shark (*Isurus oxyrinchus*) and other common shark species caught in the Caribbean Sea and adjacent waters of the North Atlantic Ocean. *ICCAT, Collective Volume of Scientific Papers* 73(8): 2810-2831.
- Aschliman NC, DA Ebert, LJV Compagno. 2010. A new legskate (Rajoidae: Genus *Cruriraja*) from Southern Africa. *Copeia* 2010(3): 364-372. DOI:10.1643/CI-09-215
- Barrios-Garrido H, J Bolívar, L Benavides, J Viloria, F Dugarte, N Wildermann. 2017. Evaluación de la pesquería de palangre artesanal y su efecto en la raya látigo (*Dasyatis guttata*) en Isla Zapara, Golfo de Venezuela. *Latin American Journal of Aquatic Research* 45(2): 302-310. DOI: 10.3856/vol45-issue2-fulltext-6
- Baum JK, RA Myers. 2004. Shifting baseline and the decline of pelagic sharks in the Gulf of Mexico.

5. Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEC), Helderstorferstrasse 17 A-1010, Viena, Austria. <https://www.opec.org> (Revisada mayo 2019).

- Ecology Letters* 7: 135-145. DOI: 10.1111/j.1461-0248.2003.00564.x
- Baum JK, RA Myers, DG Kehler, B Worm, SJ Harley, PA Doherty. 2003. Collapse and conservation of shark populations in the northwest Atlantic. *Science* 299(5605): 389-392. DOI: 10.1126/science.1079777
- Castellanos P, R Varela, F Muller-Karger. 2002. Descripción de las áreas de surgencia al sur del Mar Caribe examinadas con el sensor infrarrojo AVHRR. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales* 154: 55-76.
- Castro-González ER, CA Ballesteros-Galvis. 2009. Estado del conocimiento de tiburones, rayas y quimeras en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Caribe insular colombiano. En: V Puentes, AF Navia, PA Mejía-Falla, JP Caldas, MC Diazgranados, LA Zapata Padilla (eds.). *Avances en el conocimiento de tiburones, rayas y quimeras de Colombia*. Fundación SQUALUS, Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, Instituto Colombiano Agropecuario, COLCIENCIAS, Conservación Internacional, WWF Colombia. pp: 11-38.
- Carrillo LAM. 2019. Edad y crecimiento de la viuda amarilla, *Mustelus higmani* (Springer y Lowe 1963), de la región nororiental de Venezuela durante el periodo agosto 2016-julio 2017. Tesis de Licenciatura. Universidad de Oriente, Boca de Río, Venezuela. 68p.
- Cervigón F. 1966. *Los peces marinos de Venezuela*. Vol. I. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas, Venezuela. 359p.
- Cervigón F. 1992. *Las Dependencias Federales*. Editorial ExLibris. Caracas, Venezuela. 156p.
- Cervigón F. 2011. *Los peces marinos de Venezuela*. Vol. 6. Editorial ExLibris. Caracas, Venezuela. 130p.
- Cervigón F, A Alcalá. 1999. *Los peces marinos de Venezuela: Tiburones y rayas*. Vol. 5. Fundación Museo del Mar, Estado Nueva Esparta. Caracas, Venezuela. 230p.
- Cervigón F, R Cipriani, W Fisher, L Garibaldi, M Hendrickx, AJ Lemus, R Márquez, JM Poutiers, G Robaina, B Rodríguez. 1992. *Fichas FAO de identificación de especies para los fines de pesca: Guía de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Sur América*. FAO, Roma. 513p.
- Compagno LJV. 1984. *Sharks of the world: An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date*. FAO Fishery Synopsis No. 125. 655p.
- Compagno LJV. 2002. *Sharks*. En: KE Carpenter (ed.). *The living marine resources of the Western Central Atlantic: Species identification guide for fishery purposes*. FAO Special Publication No. 5. pp: 357-505.
- Cordovés M. 2010. Aspectos biológicos y pesqueros de las rayas *Gymnura micrura*, *Dasyatis guttata* y *Dasyatis americana*, capturadas en la Isla de Cubagua entre noviembre 2007 y noviembre 2008. Tesis de Licenciatura. Universidad de Oriente, Boca de Río, Venezuela. 62p.
- Cordovés M, E Ron, P Cordovés, R Tavares. 2013. Caracterización de las capturas comerciales del chucho pintado, *Aetobatus narinari* (Elasmobranchii: Myliobatidae), procedentes del Archipiélago de Los Frailes, región nororiental de Venezuela. *Anartia* 25: 47-63.
- Cortés E, CA Brown, LR Beerkircher. 2007. Relative abundance of pelagic sharks in the western North Atlantic Ocean, including the Gulf of Mexico and Caribbean Sea. *Gulf and Caribbean Research* 19(2): 37-52. DOI: 10.18785/gr.1902.06
- Cotton CF, RD Grubbs. 2015. Biology of deep-water chondrichthyans: Introduction. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography* 115: 1-10. DOI: 10.1016/j.dsr2.2015.02.030
- Davidson LNK, MA Krawchuk, NK Dulvy. 2016. Why have global shark and ray landings declined: improved management or overfishing? *Fish and Fisheries* 17(2): 438-458. DOI: 10.1111/faf.12119
- de Carvalho MR, TS Loboda, JPCB da Silva. 2016. A new subfamily, Styracurinae, and new genus, *Styracura*, for *Himantura schmardae* (Werner 1904) and *Himantura pacifica* (Beebe & Tee-Van 1941) (Chondrichthyes: Myliobatiformes). *Zootaxa* 4175(3): 201-221. DOI: 10.11646/zootaxa.4175.3.1
- Dulvy NK, CA Simpfendorfer, LNK Davidson, SV Fordham, A Bräutigam, G Sant, DJ Welch. 2017. Challenges and priorities in shark and ray conservation. *Current Biology* 27(11): 565-572. DOI: 10.1016/j.cub.2017.04.038
- Dulvy NK, SL Fowler, JA Musick, RD Cavanagh, PM Kyne, LR Harrison, JK Carlson, LN Davidson, SV Fordham, MP Francis, CM Pollock, CA Simpfendorfer, GH Burgess, KE Carpenter, LJV Compagno, DA Ebert, C Gibson, MR Heupel, SR Livingstone, JC Sanciangco, JD Stevens, S Valenti, WT White. 2014. Extinction risk and conservation of the world's sharks and rays. *eLife* 3: e00590. DOI: 10.7554/eLife.00590
- Ebert DA, KE van Hees. 2015. Beyond Jaws: rediscovering the 'lost sharks' of southern Africa. *African Journal of Marine Science* 37(2): 141-156. DOI: 10.2989/1814232X.2015.1048730



- Ebert DA, S Fowler, LJV Compagno, M Dando. 2013. *Sharks of the world: a fully illustrated guide*. Wild Nature Press, Plymouth. 528p.
- FAO. 1999. *Plan de acción internacional para la conservación y ordenación de los tiburones*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma. 31p.
- Fariña A, J Quinteiro, M Rey-Méndez. 2014. First record for the Caribbean Sea of the shark *Echinorhinus brucus* captured in Venezuelan waters. *Marine Biodiversity Records* 7: 1-4. DOI: 10.1017/S1755267214000967
- Ferretti F, B Worm, GL Britten, MR Heithaus, HK Lotze. 2010. Patterns and ecosystem consequences of shark declines in the ocean. *Ecology Letters* 13(8): 1055-1071. DOI: 10.1111/j.1461-0248.2010.01489.x
- Frisk MG, TJ Miller, NK Dulvy. 2005. Life histories and vulnerability to exploitation of elasmobranchs: inferences from elasticity, perturbation and phylogenetic analyses. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science* 35: 27-45. DOI: 10.2960/J.v35.m514
- García LR. 2015. Parámetros demográficos del cazón viuda amarilla, *Mustelus higmani* (Springer y Lowe, 1963) (Elasmobranchii: Triakidae), de la región nororiental de Venezuela. Tesis de Licenciatura. Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela. 54p.
- Garla RC, DD Chapman, BM Wetherbee, MS Shivji. 2006. Movement patterns of young Caribbean reef sharks, *Carcharhinus perezi*, at Fernando de Noronha Archipelago, Brazil: the potential of marine protected areas for conservation of a nursery ground. *Marine Biology* 149: 189-199. DOI 10.1007/s00227-005-0201-4
- Gómez FE, A Bashirulah. 1984. Relación longitud- peso y hábitos alimenticios de *Rhizoprionodon porosus* Poey 1861 (Fam. Carcharhinidae) en el oriente de Venezuela. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela* 23(1-2): 49-54.
- Graham F, P Rynne, M Estevanez, J Luo, JS Ault, N Hammerschlag. 2016. Use of marine protected areas and exclusive economic zones in the subtropical western North Atlantic Ocean by large highly mobile sharks. *Diversity and Distributions* 2016: 1-13. DOI: 10.1111/ddi.12425
- Guardia JCD. 2010. Biodiversidad de elasmobranchios en el Golfo de Venezuela. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda, Santa Ana de Coro, Venezuela. 158p.
- Haas AR, T Fedler, EJ Brooks. 2017. The contemporary economic value of elasmobranchs in The Bahamas: Reaping the rewards of 25 years of stewardship and conservation. *Biological Conservation* 207: 55-63. DOI: 10.1016/j.biocon.2017.01.007
- Heemstra PC. 1997. A review of the smooth-hound sharks (Genus *Mustelus*, Family Triakidae) of the western Atlantic Ocean, with descriptions of two new species and a new subspecies. *Bulletin of Marine Science* 60(3): 894-928.
- Heupel MR, CA Simpfendorfer. 2005. Using acoustic monitoring to evaluate MPAs for shark nursery areas: the importance of long-term data. *Marine Technology Society Journal* 39: 10-18. DOI: 10.4031/002533205787521749
- Holden MJ. 1974. Problems in the rational exploitation of elasmobranch populations and some suggested solutions. In: FR Harden-Jones (ed.). *Sea Fisheries Research*. Wiley & Sons, New York. pp: 117-137.
- Kolmann MA, AA Elbassiouny, EA Liverpool, NR Lovejoy. 2017. DNA barcoding reveals the diversity of sharks in Guyana coastal markets. *Neotropical Ichthyology* 15(4): e170097[1-7]. DOI: 10.1590/1982-0224-20170097
- Lasso CA, RS Rosa, MA Morales-Betancourt, D Garrone-Neto, M Carvalho. 2016. *Rayas de agua dulce (Potamotrygonidae) de Suramérica. Parte II: Colombia, Brasil, Perú, Bolivia, Paraguay, Uruguay y Argentina*. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia. 435p.
- Last PR, GJ Naylor, BM Manjaji-Matsumoto. 2016a. A revised classification of the family Dasyatidae (Chondrichthyes: Myliobatiformes) based on new morphological and molecular insights. *Zootaxa* 4139(3): 345-368. DOI: 10.11646/zootaxa.4139.3.2
- Last PR, B Seret, GJP Naylor. 2016b. A new species of guitarfish, *Rhinobatos borneensis* sp. nov. with a redefinition of the family-level classification in the order Rhinopristiformes (Chondrichthyes: Batoidea). *Zootaxa* 4117(4): 451-475. DOI: 10.11646/zootaxa.4117.4.1
- Knip DM, MR Heupel, CA Simpfendorfer. 2012. Evaluating marine protected areas for the conservation of tropical coastal sharks. *Biological Conservation* 148(1): 200-209. DOI: 10.1016/j.biocon.2012.01.008
- Kolmann MA, AA Elbassiouny, EA Liverpool, NR Lovejoy. 2017. DNA barcoding reveals the diversity of sharks in Guyana coastal markets. *Neotropical Ichthyology* 15(4): 1-7, e170097. DOI: 10.1590/1982-0224-20170097



- Macías MC. 2017. Biología reproductiva de *Mustelus higmani* Springer & Lowe, 1963 (Carcharhiniformes: Triakidae) de la región nororiental de Venezuela. Tesis de Licenciatura. Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela. 86p.
- Margalef R. 1969. El ecosistema pelágico del mar Caribe. *Memoria Sociedad de Ciencias Naturales La Salle* 29(82): 5-36.
- Márquez RVM. 2018. Evaluación de la pesca de tiburones y rayas (Elasmobranchii) en zonas de comercialización de Cumaná, estado Sucre, Venezuela. Tesis de Licenciatura. Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela. 96p.
- McClenachan L, AB Cooper, NK Dulvy. 2016. Rethinking trade-driven extinction risk in marine and terrestrial megafauna. *Current Biology* 26(12): 1640-1646. DOI: 10.1016/j.cub.2016.05.026
- McEachran JD, MR de Carvalho. 2002. Batoid fishes. In: KE Carpenter (ed.). *The living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 1: introduction, molluscs, crustaceans, hagfishes, sharks, batoid fishes and chimaeras. FAO Species Identification Guide for Fisheries Purposes*. FAO and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication No. 5: 507-589.
- Medina E. 2009. Edad y crecimiento del cazón playón, *Rhizoprionodon porosus* (Poey, 1861), de la región nororiental de Venezuela. Tesis de Licenciatura. Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela. 48p.
- Mejía-Falla PA, AF Navia. 2019. Checklist of marine elasmobranchs of Colombia. *Universitas Scientiarum* 24(1): 241-276. DOI: 10.11144/Javeriana.SC24-1.come
- Mendonça FF, C Oliveira, G Burgess, R Coelho, A Piercy, OBF Gadig, F Foresti. 2011a. Species delimitation in sharpnose sharks (genus *Rhizoprionodon*) in the western Atlantic Ocean using mitochondrial DNA. *Conservation genetics* 12(1): 193-200. DOI: 10.1007/s10592-010-0132-6
- Mendonça FF, C Oliveira, OBF Gadig, F Foresti. 2011b. Phylogeography and genetic population structure of Caribbean sharpnose shark *Rhizoprionodon porosus*. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 21(4): 799-814. DOI: 10.1007/s11160-011-9210-1
- Muller-Karger F, RJ Varela. 1990. Influjo del Río Orinoco en el Mar Caribe: observaciones con el CZCS desde el espacio. *Memoria Sociedad de Ciencias Naturales La Salle* 50(186): 361-390.
- Myers RA, JK Baum, TD Shepherd, SP Powers, CH Peterson. 2007. Cascading effects of the loss of apex predatory sharks from a coastal ocean. *Science* 315(5280): 1846-1850. DOI: 10.1126/science.1138657
- Nelson JS, TC Grande, MVH Wilson. 2016. *Fishes of the world*. 5<sup>th</sup> Edition. John Wiley & Sons. 707p.
- Rodríguez-Moreno F, K Acevedo-Urzola, J Paramo. 2008. Aportes a la biología de tiburones y rayas demersales en la región norte del Caribe colombiano. *Acta Biológica Colombiana* 13(3): 121-130.
- Ron E, JC Guardia, R Tavares. 2010. First record of the dogfish shark, *Squalus acanthias* Linnaeus 1758 (Elasmobranchii: Squalidae) for Venezuela and the Caribbean Sea. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* 5(3): 469-473.
- Rosa RS, OBF Gadig. 2014. Conhecimento da diversidade dos Chondrichthyes marinhos no Brasil: a contribuição de José Lima de Figueiredo. *Arquivos de Zoologia* 45(esp): 89-104. DOI: 10.11606/issn.2176-7793.v45iespp89-104
- Sánchez LC. 2012. Estructura de tallas y algunos aspectos reproductivos del tiburón viuda amarilla, *Mustelus higmani*, en la Isla de Margarita, estado Nueva Esparta. Tesis de Licenciatura. Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. 55p.
- Shing CCA. 2006. Shark fisheries of Trinidad and Tobago: A National Plan of Action. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 57: 205-213.
- Simpfendorfer CA, NK Dulvy. 2017. Bright spots of sustainable shark fishing. *Current Biology* 27(3): 97-98. DOI: 10.1016/j.cub.2016.12.017
- Speed CW, M Cappel, MG Meekan. 2018. Evidence for rapid recovery of shark populations within a coral reef marine protected area. *Biological Conservation* 220: 308-319. DOI: 10.1016/j.biocon.2018.01.010
- Spier D, HLN Gerum, H Bornatowski, R Contente, NAS Mattos, CC Vilar, HL Spach. 2018. Ichthyofauna of the inner shelf of Paraná, Brazil: checklist, geographic distribution, economic importance and conservation status. *Biota Neotropica* 18(2): e20170385. DOI: 10.1590/1676-0611-bn-2017-0385
- Stevens JD, R Bonfil, NK Dulvy, PA Walker. 2000. The effects of fishing on sharks, rays, and chimaeras (chondrichthyan), and the implications for marine ecosystems. *ICES Journal of Marine Science* 57: 476-494. DOI: 10.1006/jmsc.2000.0724
- Tavares R. 2005. Abundance and distribution of sharks in Los Roques Archipelago National Park and other Venezuelan oceanic islands, 1997-1998. *Ciencias Marinas* 31(2): 441-454. DOI: 10.7773/cm.v31i2.62

- Tavares R. 2009a. Análisis de abundancia, distribución y tallas de tiburones capturados por pesca artesanal en el Parque Nacional Archipiélago Los Roques, Venezuela. *Interciencia* 34(7): 463-470.
- Tavares R. 2009b. Fishery biology of the Caribbean reef sharks, *Carcharhinus perezii* (Poey, 1876), in a Caribbean insular platform: Los Roques Archipelago National Park, Venezuela. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* 4(4): 500-512.
- Tavares R. 2015. *Condrictios*. En: JP Rodríguez, A García-Rawlins, F Rojas-Suárez (eds.). *Libro Rojo de la Fauna Venezolana*. 4ª Edición, PROVITA y Fundación Empresas Polar, Caracas, Venezuela. pp: 264-277.
- Tavares R, F Provenzano. 2000. Alimentación de los juveniles del tiburón macuira, *Carcharhinus limbatus* (Valenciennes 1839) en el Parque Nacional Archipiélago Los Roques. *Acta Biológica Venezuelica* 20(1): 59-67.
- Tavares R, F Arocha. 2008. Species diversity, relative abundance and length structure of oceanic sharks caught by the Venezuelan longline fishery in the Caribbean Sea and western-central Atlantic. *Zootecnia Tropical* 26(4): 489-503.
- Tavares R, D López. 2010. Tendencias de la producción pesquera de elasmobranchios en Venezuela: con énfasis en los tiburones. *Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 62: 178-183.
- Tavares R, L Sánchez. 2012. Áreas de cría de tiburones en el Golfo de Venezuela. *Ciencia* 20(2): 116-124.
- Tavares R, L Sánchez, E Medina. 2010. Artisanal fishery and catch structure of the small smooth-hound shark, *Mustelus higmani* (Springer & Low 1963), from the northeastern region of Venezuela. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 62: 446-449.
- Tavares R, M Ortiz, F Arocha. 2012. Population structure, distribution and relative abundance of the blue shark (*Prionace glauca*) in the Caribbean Sea and adjacent waters of the North Atlantic. *Fisheries Research* 129-130: 137-152. DOI: 10.1016/j.fishres.2012.06.018
- Tavares R, JP Rodríguez, M Morales. 2016. Nursery area and size structure of the lemon shark population, *Negaprion brevirostris* (Poey, 1868), in Los Roques Archipelago National Park, Venezuela. *Universitas Scientiarum* 21(1): 33-52. DOI: 10.11144/Javeriana.SC21-1.naas
- Tavares R, L Sanchez, JM Briceño. 2019. First record of the ragged-tooth shark, *Odontaspis ferox* (Risso, 1810), in the Venezuelan Caribbean. *Marine Biodiversity Records* 12(20): 1-5. DOI: 10.1186/s41200-019-0179-0
- Wetherbee BM, E Cortés. 2004. Food consumption and feeding habits. In: JC Carrier, JA Musick, MR Heithaus. *Biology of sharks and their relatives*. CRC Press, New York. pp: 225-246. DOI: 10.1201/b11867-11
- Ward-Paige CA, DM Keith, B Worm, HK Lotze. 2012. Recovery potential and conservation options for elasmobranchs. *Journal of Fish Biology* 80(5): 1844-1869. DOI: 10.1111/j.1095-8649.2012.03246.x
- Ward-Paige CA, C Mora, HK Lotze, C Pattengill-Semmens, L McClenachan, E Arias-Castro, RA Myers. 2010. Large-scale absence of sharks on reefs in the Greater-Caribbean: a footprint of human pressures. *PLoS ONE* 5(8): 1-10. DOI: 10.1371/journal.pone.0011968
- Weidner DM, F Arocha, FJ Fontes, WB Folson, J Serrano. 1999. South America: Atlantic, Part A, Section 2 (Segment A: Venezuela, Guyana, Suriname and French Guiana). In: *Latin America, World Swordfish Fisheries: An analysis of swordfish fisheries, market trends, and trade patterns*. NOAA Technical Memorandum NMFS-F/SPO-34, IV: 235p.
- Weigmann S. 2016. Annotated checklist of the living sharks, batoids and chimaeras (Chondrichthyes) of the world, with a focus on biogeographical diversity. *Journal of Fish Biology* 88(3): 837-1037. DOI: 10.1111/jfb.12874
- White WT, S Corrigan, L Yang, AC Henderson, AL Bazinet, DL Swofford, GJP Naylor. 2018. Phylogeny of the manta and devilrays (Chondrichthyes: Mobulidae), with an updated taxonomic arrangement for the family. *Zoological Journal of the Linnean Society* 182(1): 50-75. DOI: 10.1093/zoolinnean/zlx018
- White TD, AB Carlisle, DA Kroodsmas, BA Block, R Casagrandi, GA de Leo, M Gatto, F Micheli, DJ McCauley. 2017. Assessing the effectiveness of large marine protected area for reef shark conservation. *Biological Conservation* 207: 64-71. DOI: 10.1016/j.biocon.2017.01.009
- Yates PM, AJ Tobin, MR Heupel, CA Simpfendorfer. 2016. Benefits of marine protected areas for tropical coastal sharks. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 26(6): 1063-1080. DOI: 10.1002/aqc.2616
- Yegres H, JJ Alió, LA Marcano, JS Marcano. 1996. Análisis preliminar de la pesquería y biología de tiburones en Venezuela. *ICCAT, Collective Volume of Scientific Papers* 45(3): 309-315.

Recibido: 5 de abril de 2019

Aceptado: 30 de septiembre de 2019